



جامعة طرابلس كلية تقنية المعلومات



مقدمة في قواعد البيانات

Introduction to Databases

ITGS228

h.ebrahem@uot.edu.ly

الأستاذ - حسن علي حسن

المحاضرة الرابعة – نماذج البيانات

Data Models

مواضيع المحاضرة

- نماذج البيانات Data Models
 - النموذج الهرمي Hierarchical Model.
 - النموذج الشبكي Network Model.
 - النموذج العلائقي Relational Model.
 - النموذج الشيئي الموجه نحو الهدف Object-Oriented Model
 - النموذج العلائقي الموجه للكائنات Object-Relational Model
- الجدول أو العلاقة Relation في نموذج البيانات العلائقية
- المصطلحات الأساسية - Basic Terminology
- خصائص العلاقات - Properties of Relations

نماذج البيانات Data Models

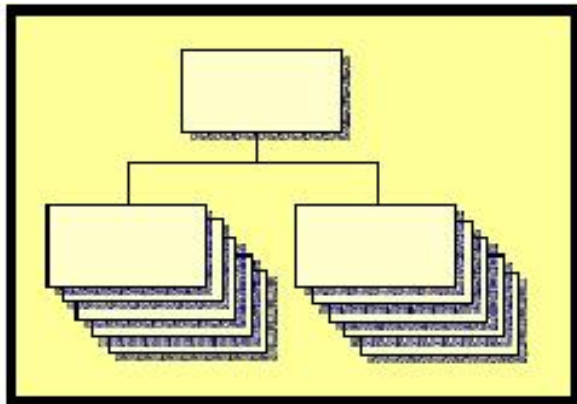
• **نموذج البيانات Data Model** عبارة عن مجموعة متكاملة من الأفكار لوصف البيانات وهي تمثيل حقيقي لبعض جوانب العالم الحقيقي , فهو مخطط يمثل بناء هياكل مقترحة من العالم الحقيقي. ونمذجة البيانات عبارة عن جسر من خلاله يتم توصيل معلومات العالم الحقيقي الى قواعد البيانات.

ويتألف نموذج البيانات من ثلاثة مكونات:

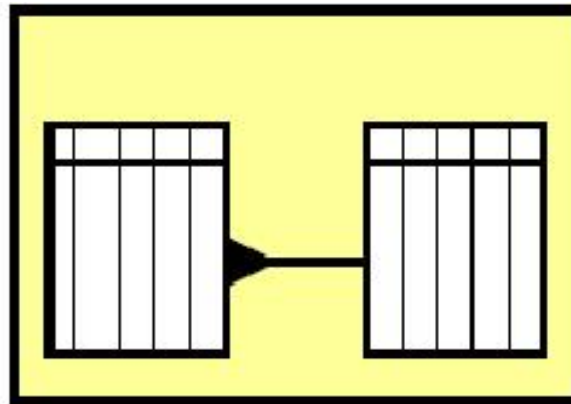
1. **جزء الهيكلية**، يتألف من مجموعة من القواعد أو الشروط وفقا لقواعد البيانات التي يمكن بناؤها.
2. **جزء المعالجة**، هو تحديد أنواع العمليات المسموح بها على البيانات.
3. **مجموعة من شروط التكامل**، هي التي تضمن أن البيانات المخزنة تكون دقيقة.

أمثلة على نماذج البيانات Data Model

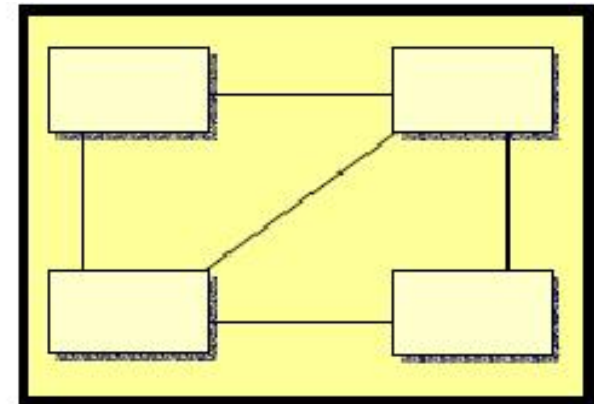
1. النموذج الهرمي Hierarchical Model.
 2. النموذج الشبكي Network Model.
 3. النموذج العلائقي Relational Model.
 4. النموذج الشيئي الموجه نحو الهدف Object-Oriented Model.
 5. النموذج العلائقي الموجه للكائنات Object-Relational Model.
- غالبية نظم قواعد البيانات تستند على النموذج العلائقي.



Hierarchical



Relational



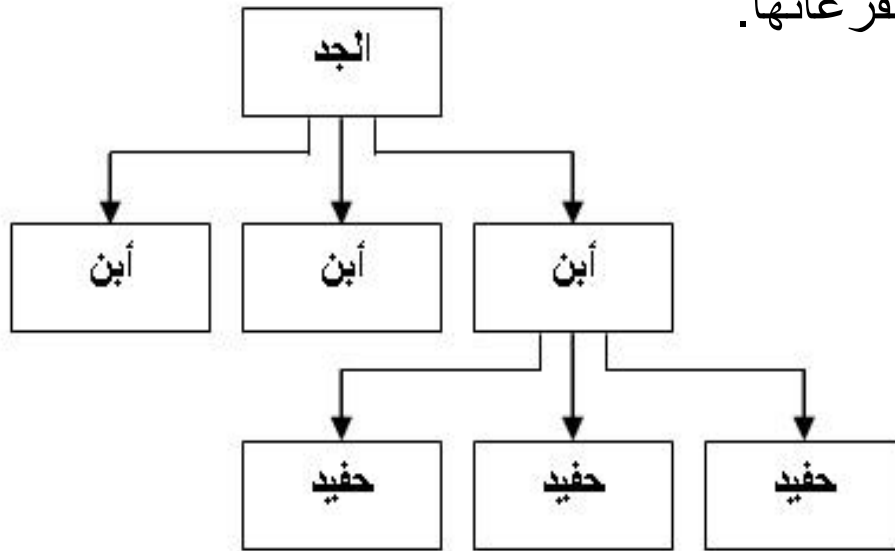
Network

النموذج الهرمي Hierarchical Model

□ النموذج الهرمي Hierarchical Model يقوم بتنظيم البيانات على شكل هرمي أو على شكل شجرة مقلوبة أي جذرها في القمة وتخرج منها الفروع . شأن هذه التركيبة شأن شجرة الأسرة فلها جد واحد والجد له عدة أبناء والأبناء هم أباء الأحفاد ويستحيل وجود حفيد له أكثر من أب.

□ في هذا النموذج ليس من الضروري أن تتصل كل الملفات الموجودة في قاعدة البيانات مع بعضها. كل ما هو مطلوب أن تتصل الملفات التي تستخدم كمجموعة مع بعضها في التطبيقات .

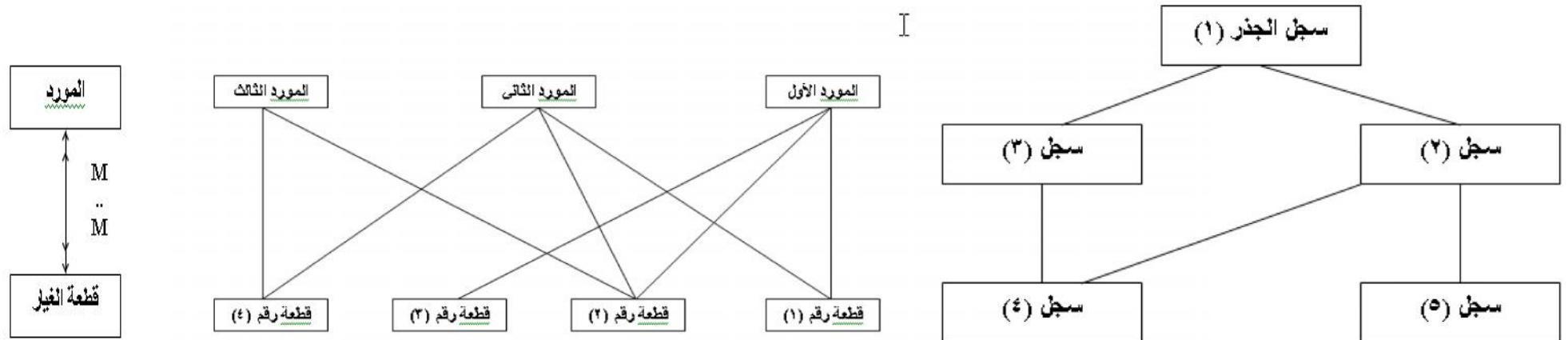
□ هذا شكل توضيحي يوضح النظم الهرمية وتفرعاتها.

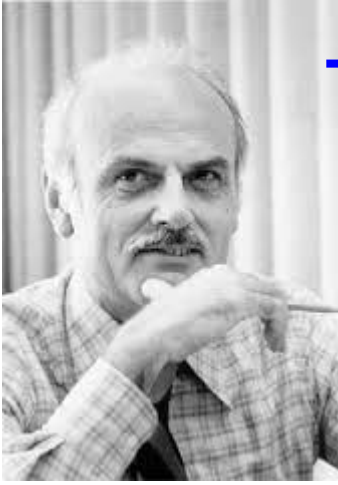


النموذج الشبكي Network Model

□ النموذج الشبكي Network Model يتكون من مجموعة سجلات Records مختلفة النوع وكذلك مجموعة من حلقات الاتصال Links وبصورة أدق مجموعة من الحالات Occurrences المتعددة لكل سجل من فئة السجلات ذات الأنواع المختلفة. يمكن لأي طفل Child أن يكون له أكثر من أب .

□ يتغلب هيكل بيانات التركيب الشبكي على معوقات التكوين الهرمي الذي لا يسمح للابن أن يكون له أكثر من أب واحد ويظهر ذلك في الشكل التوضيحي للتكوين الشبكي حيث نلاحظ أن للسجل رقم (4) أبوين هما السجل رقم (2) والسجل رقم (3). ومثل هذا النوع من قواعد البيانات حل كثيرا من مشاكل العلاقات فإذا فرضنا أن هناك أكثر من مورد يورد قطع غيار فإن كل مورد قادر على توريد أكثر من نوعية قطعة غيار وبالتالي فإن كل قطعة غيار يوردها أكثر من مورد مما يحتم لفهم المثال عرض العلاقة بين قطعة الغيار والموردون على النحو الموضح في الشكل التالي.





نموذج البيانات العلائقية The Relational Data Model

□ اقترح نموذج البيانات العلائقية أول مرة من قبل إدوارد Codd في

ورقة بحثية في عام 1970.

□ هذا النموذج يتعامل مع أكثر من ملف في نفس الوقت وتعامل

البيانات داخل الملف كما لو كانت جدولا مكونا من صفوف وأعمدة

ويسمى علاقة Relation وتمثل أعمدة الجدول حقول قاعدة

البيانات Fields وتسمى أيضا Attributes بينما تمثل صفوفها

سجلات قاعدة البيانات وتسمى Tuples والنظام العلائقي Relation

يقوم بربط البيانات بين العلاقات بناء على حقل مشترك بينهما.

□ من أهداف النموذج العلائقي هي: توفير التوافقية وعدم تكرار

البيانات.

□ يقدم ورقة Codd في مفهوم تطبيع العلاقات (التفاصيل لاحقا).

رقم الزبون	الاسم	ال هاتفون
5	خالد أحمد	74108666
6	سلمان خليل	72599993
7	جمال محمد	74045580

رقم الفاتورة	رقم العنصر	اسم العنصر	السعر	العدد	رقم الزبون
100	10	حاسوب	270	900	5
101	11	ثلاجة	175	160	6
102	12	غسالة	290	130	7

رقم العنصر	اسم العنصر	الكمية	السعر	الموقع	رقم المورد
10	حاسوب	2000	270	اريد	18
11	ثلاجة	300	175	اريد	19
12	غسالة	320	290	عمان	20

النموذج الشيئي الموجه نحو الهدف - النموذج العلائقي الموجه للكائنات

□ النموذج الشيئي الموجه نحو الهدف Object-Oriented Model

- العديد من التصنيفات المطلوبة اليوم تتطلب قواعد بيانات أن تتعامل مباشرة مع الوسائط المتعددة ، و أشكال البيانات من نوع جديد مثل صوت ، صورة ، كينونات معقدة .
- ان قواعد البيانات الموجه نحو الهدف تستطيع إدارة وسائط متعددة كما تستخدم في تطبيقات الشبكة العنكبوتية وهي مفيدة في تخزين أنواع مختلفة من البيانات.

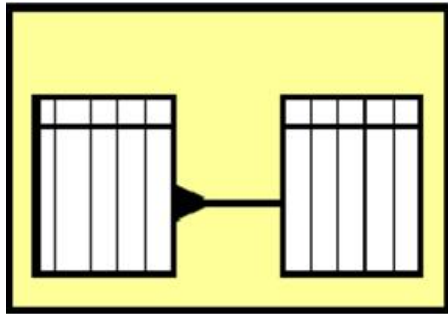
□ النموذج العلائقي الموجه للكائنات Object-Relational Model

- نموذج قواعد بيانات مهجنة Hybrid هي نظام ادارة قاعدة بيانات يعمل على توافق قدرات كلا من نظام ادارة قاعدة البيانات العلائقية من أجل تخزين المعلومات التقليدية، وقدرات نظام ادارة قاعدة البيانات الموجهة للكائنات لتخزين الصور والوسائط المتعددة.

تاريخ نموذج البيانات العلائقية The History of the Relational Data Model

□ كان واحدا من أهم تطبيقات النموذج العلائقي نظام **System R** الذي تم تطويره من قبل **IBM** في أواخر عام 1970.

□ نظام **System R** بين بأن أنظمة قواعد البيانات العلائقية relational database systems حقا تبني وتعمل بكفاءة.



Relational

□ وأدت إلى تطويرين رئيسيين:

□ لغة الاستعلام المهيكل **SQL** structured query language التي أصبحت منذ ذلك الحين معيار اللغة العلائقية.

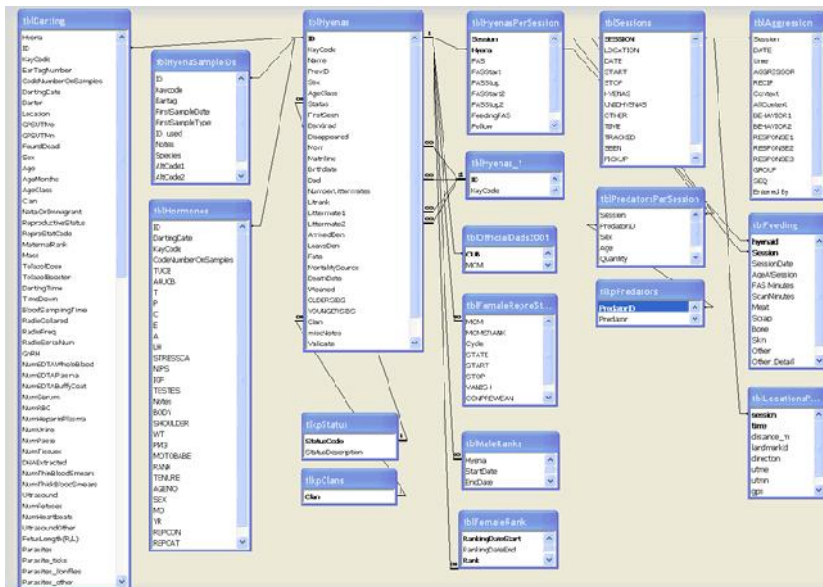
□ إنتاج مختلف من المنتجات التجارية لنظم إدارة قواعد البيانات العلائقية **DBMS** خلال 1980 مثل **DB2** و **ORACLE**.

الجدول أو العلاقة Relation في نموذج البيانات العلائقية

□ يتم تمثيل العلاقة **relation** كجدول ثنائي الأبعاد two-dimensional حيث يحتوي على صفوف *rows* وأعمدة *columns*.

❑ **العلاقة** تستخدم لربط المعلومات الخاصة بالكيانات مع بعضها البعض عن طريق عامل مشترك بينها في قاعدة البيانات.

- العلاقة **relation** تسمى أيضا جدول أو ملف **file**.
- الصفوف **rows** تسمى أيضا السجلات **records**.
- الأعمدة **columns** تسمى أيضا الخصائص أو السمات **attributes** أو الحقول **fields**.
- ترتيب الخصائص في العلاقة غير مهم.



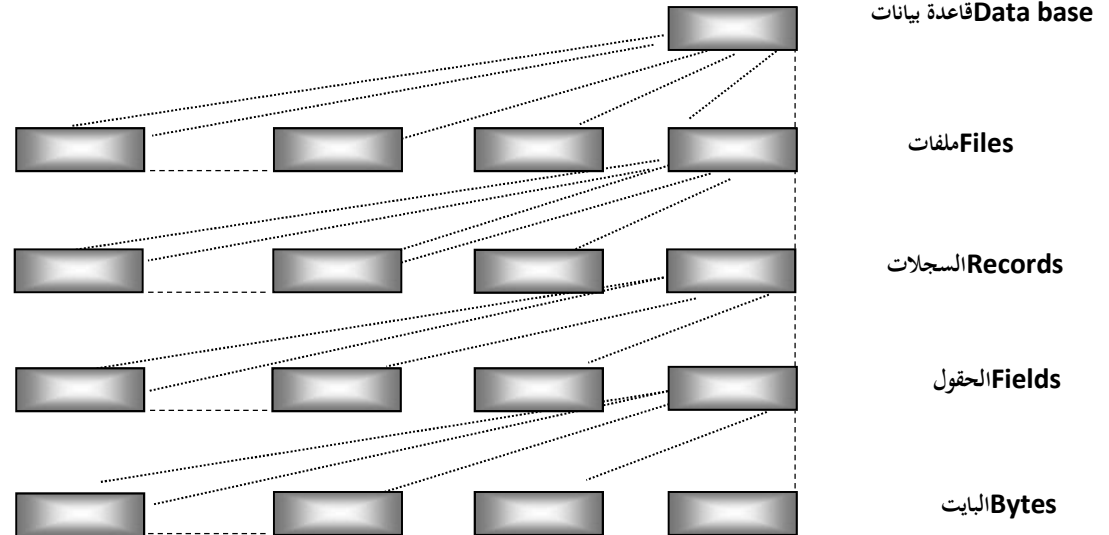
الجدول أو العلاقة Relation في نموذج البيانات العلائقية

□ **الملف File:** تتكون قاعدة البيانات من مجموعة متكاملة و مترابطة من ملفات البيانات. وفي نظم إدارة قواعد البيانات العلائقية تتكون الملفات من جدول ذات بعدين اساسين الاعمدة التي تمثل الحقول والصفوف التي تمثل السجلات .

□ **السجل Record:** وهو مجموعة من الحقول في الملف ، ان مجموعة حقول (اسم الطالب ، الرقم الجامعي ، القسم ، الكلية) تمثل سجلا واحد لطالب في جدول الطلبة. و يتم تميز كل سجل من خلال حقل مفتاحي (يسمى المفتاح الرئيسي Primary Key) لا يمكن ان يتكرر و ينفرد به كل طالب كما لايجوز ان يكون حقل فارغا . ويتم الوصول الى سجل الطالب من خلال هذا الحقل المفتاحي .

□ **الحقل Field:** يمثل مجموعة من عناصر البيانات ويمثل الحقل بالضرورة خاصية تصف المكونات المميزة لكيثونة البيانات. و الحقل قد يكون اسم طالب ، الرقم الجامعي ، القسم ، الكلية.

رقم الفاتورة	رقم العنصر	اسم العنصر	السعر	العدد	رقم الزبون
100	10	حاسوب	270	900	5
101	11	ثلاجة	175	160	6
102	12	غسالة	290	130	7



المصطلحات الأساسية - I Basic Terminology

□ **الكيان entity** هو وحدة معلومات لها خصائص تصفها وتعبّر عنها ولها اسم فريد. مثل الطالب.

□ **مثال:** لدينا وكالة عقارية لها عدة فروع، وأنها ترغب في تخزين المعلومات عن فروعها. وبالتالي يتكون لدينا في نموذج البيانات data model كيان **entity** الفرع، يمثل كعلاقة:

The diagram shows a table named 'BRANCH' with six columns: Bno, Street, Area, City, Postcode, and Tel_No. The table contains five rows of data. Annotations include: a red double-headed arrow above the columns labeled 'Attribute'; a red arrow pointing to the table title labeled 'Relation name'; a green double-headed arrow below the columns labeled 'Degree (number of columns)'; a green double-headed arrow to the left of the rows labeled 'Record'; and a green double-headed arrow to the right of the rows labeled 'Cardinality (number of rows)'.

BRANCH					
<u>Bno</u>	Street	Area	City	Postcode	Tel_No
B5	22 Deer Rd	Sidcup	London	SW1 4EH	0171-886-1212
B7	16 Argyll St	Dyce	Aberdeen	AB2 3SU	01224-67125
B3	163 Main St	Partick	Glasgow	G11 9QX	0141-339-2178
B4	32 Manse Rd	Leigh	Bristol	BS99 1NZ	0117-916-1170
B2	56 Clover Dr		London	NW10 6EU	0181-963-1030

المصطلحات الأساسية - II Basic Terminology

□ **الخاصية attribute** هي اسم عمود العلاقة وقيمتها هي احد مكونات سجل البيانات. في المقابل، تضم العلاقة واحد أو أكثر من عمود والتي تمثل سمات في نوع كيان معين. كل خاصية لديها مجال **domain** مرتبط بها، أي مجموعة من القيم المسموح لها. - على سبيل المثال:

BRANCH					
<i>Bno</i>	<i>Street</i>	<i>Area</i>	<i>City</i>	<i>Postcode</i>	<i>Tel No</i>
B5	22 Deer Rd	Sidcup	London	SW1 4EH	0171-886-1212
B7	16 Argyll St	Dyce	Aberdeen	AB2 3SU	01224-67125
B3	163 Main St	Partick	Glasgow	G11 9QX	0141-339-2178
B4	32 Manse Rd	Leigh	Bristol	BS99 1NZ	0117-916-1170
B2	56 Clover Dr		London	NW10 6EU	0181-963-1030

○ رقم الهاتف : مجموعة الأرقام من عشر منازل.
○ علامات الطالب: بين 0 – 100.

○ يطلق على صفوف rows العلاقة بالسجلات **records** أو **tuples**. كل سجل **record** يمثل حالة واحدة من نوع معين من الكيان. مثال: في العلاقة فرع **BRANCH** ، كل سجل يحتوي على ستة قيم، كل خاصية **attribute** تمثل معلومات حول فرع معين.
○ ترتيب الصفوف في العلاقة ليست مهمة. يمكن الصفوف تظهر في ترتيب مختلفة وتبقى العلاقة **relation** نفسها.

المصطلحات الأساسية-III - Basic Terminology

□ **درجة العلاقة** *degree of a relation* هي عدد الخصائص attributes التي تحتوي عليها العلاقة.

مثال، علاقة الفرع **BRANCH relation** لديها ستة خاصيات وبالتالي درجة العلاقة هي 6 درجات **degree**.

○ يجب على جميع العلاقات أن يكون لديها على الأقل خاصية واحدة، وبالتالي فإن درجة degree ستكون دائما على الأقل 1.

□ **أصل العلاقة** *cardinality of a relation* هو عدد السجلات records التي تحتوي عليها العلاقة.

○ مثال، علاقة الفرع **BRANCH relation** لديه خمسة صفوف وبالتالي أصل العلاقة = 5.
○ قد يكون لدينا علاقة لا يوجد لديها سجلات، وبالتالي فإن أصل العلاقة **cardinality** يكون 0.

BRANCH					
<u>Bno</u>	<u>Street</u>	<u>Area</u>	<u>City</u>	<u>Postcode</u>	<u>Tel_No</u>
B5	22 Deer Rd	Sidcup	London	SW1 4EH	0171-886-1212
B7	16 Argyll St	Dyce	Aberdeen	AB2 3SU	01224-67125
B3	163 Main St	Partick	Glasgow	G11 9QX	0141-339-2178
B4	32 Manse Rd	Leigh	Bristol	BS99 1NZ	0117-916-1170
B2	56 Clover Dr		London	NW10 6EU	0181-963-1030

– Relation → Table → File
– Tuple → Row → Record
– Attribute → Column → Field

خصائص العلاقات - I - Properties of Relations

□ اسم العلاقة أو الجدول **name of a relation** يجب أن يكون فريد **unique** من نوعه.

- أي لا يكون اثنين من العلاقات لهما نفس الاسم في قاعدة بيانات واحدة.

□ اسم الخاصية **name of an attribute** يجب أن يكون فريد من نوعه فقط في العلاقة أو الجدول.

-ولذا فإننا يمكن أن يكون لدينا خاصيتان لهما نفس الاسم **Name** في علاقات منفصلة، ولكن ليس في نفس العلاقة.

□ قيم الخاصية **values of an attribute** هي أن تكون كل القيم من نفس المجال.
- أي يجب ألا نسمح بوضع الرمز البريدي في عمود الراتب.

□ ترتيب الخاصيات **order of attributes** في العلاقة ليس لديه أهمية.

- أي إذا قمنا بإعادة ترتيب الأعمدة **columns** في علاقة لا تصبح علاقة مختلفة.

□ ترتيب الصفوف **order of rows** داخل العلاقة ليس لديه أي أهمية.

- أي إذا قمنا بإعادة ترتيب الصفوف **rows** لعلاقة، فإنه لا تصبح علاقة مختلفة.

خصائص العلاقات - II Properties of Relations

□ يجب أن تحتوي كل خلية في العلاقة relation على قيمة واحدة *value*.

- على سبيل المثال، لا يمكن تخزين رقمين هاتفيين في نفس الخلية.
- (وسنعود لهذا عندما نتحدث عن أشكال التطبيق للعلاقات).

□ السجلات ضمن العلاقة ينبغي أن تكون متميزة.

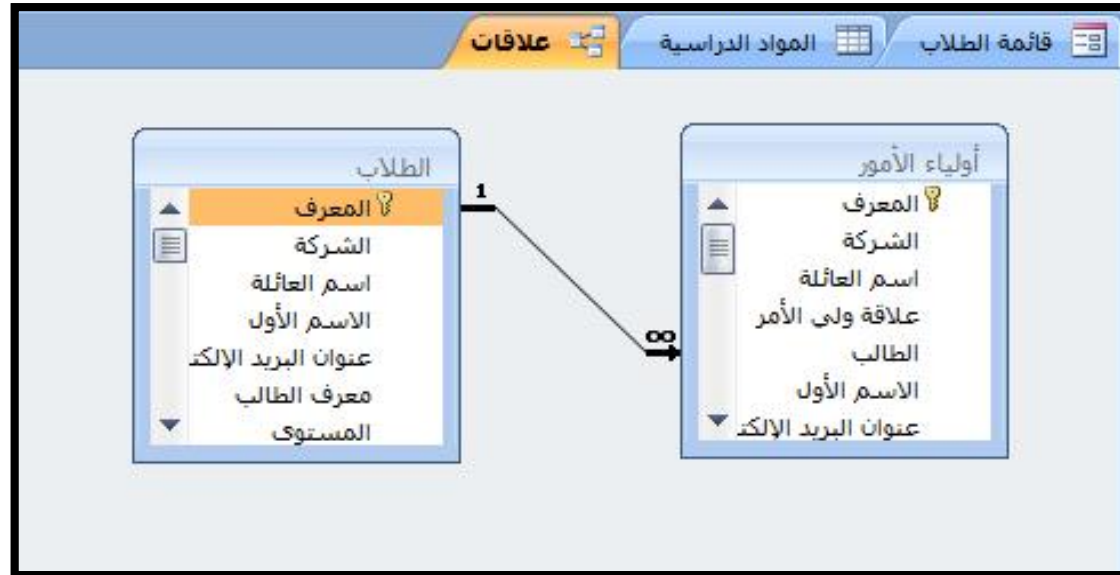
- أي إذا نظرنا إلى القيم في كل صف **row**، يجب أن لا يكون أي صفين بالضبط لهما نفس القيم.

- لذلك، الصفين في العلاقة يجب أن تختلف على الأقل في قيمة خاصية واحدة.

- لاحظ أن نظم قواعد البيانات لا تفرض هذه الخاصية **property**.

المفاتيح Keys

- **المفتاح** هو خاصية أو مجموعة خصائص **attributes** التي تميز السجلات في العلاقة ما. والغرض منه هو الوصول إلى أو استرداد البيانات من صفوف الجدول.
- يتم تعريف المفاتيح في الجداول للوصول أو تسلسل البيانات المخزنة بسرعة وسلاسة. كما أنها تستخدم لخلق روابط بين الجداول المختلفة.
- أنت بحاجة إلى أن تكون قادر على تحديد كل صف **row** في العلاقة **relation** عن طريق قيم الخاصية الخاصة به.
- نحن نستخدم المفاتيح العلائقية **relational keys** لهذا الغرض. هذه المفاتيح قد تتكون من خاصية **attribute** أو مجموعة من الخاصيات.



المفتاح الشامل Superkeys

□ **المفتاح الشامل superkey** هو مجموعة من الخصائص التي تعرف بشكل فريد صف **row** معين داخل العلاقة. أو هو أقل مجموعة من الصفات التي يمكن أن تميز الصف في الجدول عن بقية الصفوف الأخرى. وقد يحتوي على خصائص إضافية لا تميز السجلات بشكل فريد. مثال، الرقم الجامعي + اسم الطالب أو الرقم الجامعي + قسم الطالب. الخواص التالية تعتبر superkeys

- (*Bno, Street, Area*)
- (*Bno, Postcode, Tel_No*)

BRANCH					
<i>Bno</i>	<i>Street</i>	<i>Area</i>	<i>City</i>	<i>Postcode</i>	<i>Tel_No</i>
B5	22 Deer Rd	Sidcup	London	SW1 4EH	0171-886-1212
B7	16 Argyll St	Dyce	Aberdeen	AB2 3SU	01224-67125
B3	163 Main St	Partick	Glasgow	G11 9QX	0141-339-2178
B4	32 Manse Rd	Leigh	Bristol	BS99 1NZ	0117-916-1170
B2	56 Clover Dr		London	NW10 6EU	0181-963-1030

- في الواقع، أي مزيج من الخصائص والتي تحتوي على **Bno** سيكون المفتاح الشامل superkey.
- كل مفتاح شامل يعطينا مجموعة من الخصائص التي ربما نتمكن من استخدام كمفتاح لعلاقة الفرع.
- ولكن بعض superkeys أفضل من غيرها؟ دعونا نرى ...

المشكلة مع Superkeys

□ المشكلة مع superkeys هو أنها قد تحتوي على الخصائص التي ليست مطلوبة بدقة لتحديد نوع فريد.

• على سبيل المثال:

- في حالة (*Bno, Street, Area*) الشارع *Street* والمنطقة *Area* غير ضروري.
- في حالة (*Bno, Postcode, Tel_No*) الرمز البريدي *Postcode* ورقم الهاتف *Tel_No* غير ضروري.

• في هذه الحالة من الواضح أن الخاصية BNO تكفي لتحديد سجل معين .
- ولكن قد لا يكون هناك دائما مثل هذه الخاصية.

• نحن مهتمون في superkeys بالخاصية التي تحتوي فقط على نوع فريد.

BRANCH					
<i>Bno</i>	<i>Street</i>	<i>Area</i>	<i>City</i>	<i>Postcode</i>	<i>Tel_No</i>
B5	22 Deer Rd	Sidcup	London	SW1 4EH	0171-886-1212
B7	16 Argyll St	Dyce	Aberdeen	AB2 3SU	01224-67125
B3	163 Main St	Partick	Glasgow	G11 9QX	0141-339-2178
B4	32 Manse Rd	Leigh	Bristol	BS99 1NZ	0117-916-1170
B2	56 Clover Dr		London	NW10 6EU	0181-963-1030

المفاتيح المرشحة Candidate Keys

□ إذا كان المفتاح الشامل superkey لا يحتوي على أية خاصية غير ضرورية، يسمى الحد الأدنى .minimal

- المفتاح الشامل لا يكون الحد الأدنى minimal إذا تم إزالة أية خاصيات منه ولم يعد يوفر نوع فريد.

□ **المفتاح المرشح Candidate Key** هو الصفة أو (مجموعة الصفات) التي يمكن اختيارها كمفتاح رئيسي للجدول ويجب أن يكون فريد وله قيمة أي Not NULL.

- على سبيل المثال:

- *Bno* هو مفتاح مرشح candidate لعلاقة ولكن (*Postcode*) ليست كذلك.

- رقم البطاقة الشخصية والرقم الوطني.

□ **المفتاح المرشح candidate** هو أي مفتاح يصلح ان يكون مفتاح رئيسي *primary key*.

المفتاح البديل و المفتاح المركب

□ المفتاح البديل **Alternate key** هو كل مفتاح مرشح candidate وليس مفتاح رئيسي.

□ المفتاح المركب **composite key** هو كل مفتاح رئيسي PK مؤلف من عدة خصائص ويكون فريد وله قيمة أي Not NULL.

The screenshot displays three database tables with their respective data and relationships:

الإعارات (Loans) Table:

رقم المستعير	رقم الكتاب	تاريخ الإعارة	تاريخ الإرجاع
123	455	10/12/2009	
233	568	23/09/2009	17/10/2009
*			

المستعير (Borrower) Table:

رقم المستعير	اسم المستعير	القسم التابع له
112	مراد يحيى الصادق	طيران
123	أحمد سعد شحيب	حاسب الآلي
233	خالد المبروك ساسي	مدني
435	هيثم الشايبى	إلكترونيات
441	محمد التركي	إلكترونيات
*		

الكتاب (Book) Table:

رقم الكتاب	عنوان الكتاب	اسم المؤلف
435	DATABASE SYSTEMS	Paul Beynon-Davies
455	Relational Database Principles	Colin Ritchie
568	Foundation of DATABASE SYS	Elmasri and Navathe
*		

Arrows indicate foreign key relationships: one from the 'رقم المستعير' column in the 'المستعير' table to the 'رقم المستعير' column in the 'الإعارات' table, and another from the 'رقم الكتاب' column in the 'الكتاب' table to the 'رقم الكتاب' column in the 'الإعارات' table.

خصائص المفاتيح المرشحة Properties of Candidate Keys

□ المفتاح المرشح (K) candidate Key ، للعلاقة (R) Relation ، يمتلك الخصائص التالية:

- التفرد :
 - في كل صف من العلاقة R ، قيم المفتاح K تحديد هذا الصف بشكل فريد.
 - وبعبارة أخرى: لا يوجد صفين في العلاقة R يمكن أن يكون لها نفس قيم المفتاح K.
- المفتاح المرشح يمكن ان يكون مفتاح رئيسي.
- المفتاح المرشح يمكن ان يكون أكثر من مفتاح في الجدول.
- قد يكون بعض العلاقات relations لها عدة candidate keys مفاتيح مرشحة.
 - على سبيل المثال علاقة الطلاب *Student relation* رقم القيد ورقم جواز السفر والرقم الوطني تعتبر مفاتيح مرشحة.

المفاتيح الأساسية Primary Keys

- **المفتاح الرئيسي Primary Key(PK)** هو مفتاح وحيد تم اختياره من مجموعة المفاتيح المرشحة ليكون محددًا لكل صف في الجدول ويكون فريد وله قيمة أي Not NULL.
- يمكن أن نختار رقم القيد st_no ليكون مفتاحًا رئيسيًا.
- يجب علينا أن نختار واحدًا من المفاتيح المرشحة candidate keys ليكون المفتاح الأساسي *primary key*.

رقم الطالب	اسم الطالب	التخصص	الكلية
------------	------------	--------	--------

- العلاقة لا يمكن أن تكون بها صفوف متكررة و دائمًا تعرف بشكل فريد لكل صف.
- وبالتالي، يمكن دائمًا العثور على المفتاح الأساسي.
- في أسوأ الحالات، مجموعة كاملة من سمات يمكن أن تكون بمثابة المفتاح الأساسي، ولكن عادة مجموعة فرعية أصغر تكون كافية.
- غالبًا ما يتم إدخال خاصية رئيسية اصطناعية *artificial key* إذا لم يتمكن من الحصول على المفتاح الأساسي. يمكن أن يكون رقم السجل *record number*.

المفاتيح الأجنبية Foreign Keys

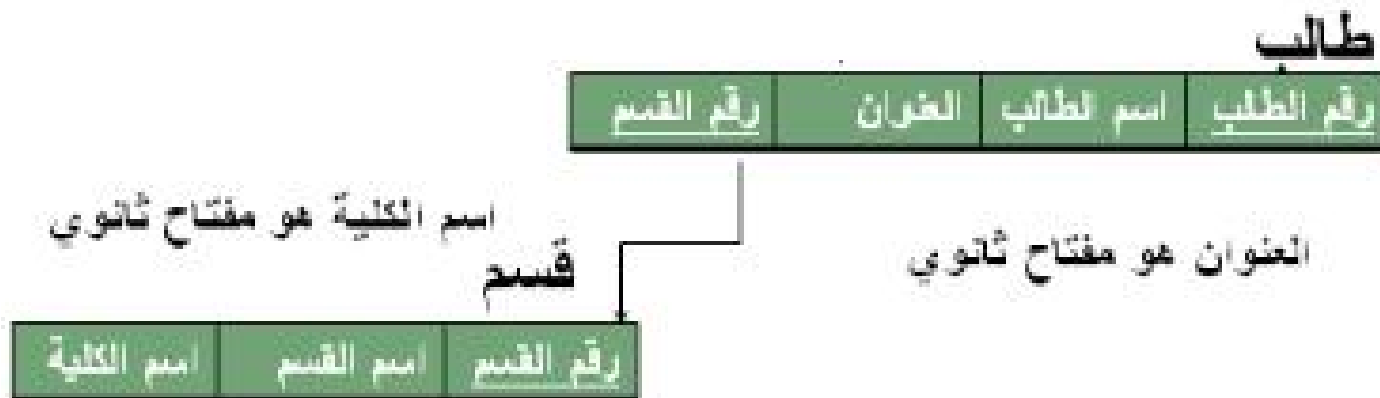
- **المفتاح الأجنبي Foreign Key(FK)** هو مفتاح يشير إلى مفتاح رئيسي أو قيمة غير مكررة unique في جدول آخر فمثلا الصفة رقم القسم dept_code في جدول الطالب مفتاحا أجنبيا لجدول الأقسام department ولا يكون فريد في هذا الجدول.
- عند ظهور خاصية في أكثر من علاقة واحدة ، هذا الظهور عادة ما يمثل العلاقة *relationship* بين السجلات في العلاقات.
 - على سبيل المثال، تشمل العلاقة بين الموظفين *Staff* والأقسام *Departments* داخل الجامعة كالآتي:

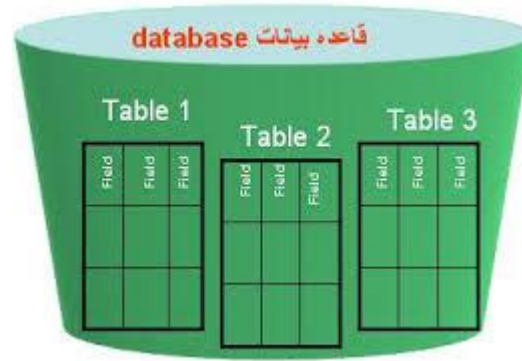
STAFF			DEPARTMENT		
<u>Sno</u>	Name	DeptNo	<u>DeptNo</u>	Name	NumRooms
SG86	David Hulse	31	31	Computing Science	18
SP52	Paul Kingston	49	49	Management	15
SJ12	Michael Smith	55	55	Finance	3
SQ63	Alan Dearle	31			

- عندما يظهر المفتاح الأساسي primary key لعلاقة واحدة باعتبارها خاصية في علاقة أخرى يسمى مفتاح خارجي *foreign key*.
- بمعنى آخر عندما يكون الحقل في علاقة ما هو حقل رئيسي يكون في علاقة أخرى *foreign key*

المفتاح الثانوي Secondary key

□ **المفتاح الثانوي Secondary key** هو عبارة عن صفة أو صفات تستخدم لغايات الاسترجاع وهو حقل **attribute** غير فريد فمثلا لو كان لدينا جدول **relation** يحتوي علي قائمة بالعملاء فالمفتاح الرئيسي **primary key** هو رقم العميل ولكن إذا أردنا أن نسترجع رقم هاتف عميل معين ففي هذه الحالة يتم استخدام الاسم في عملية البحث وليس رقم العميل ومن هنا يتم اختيار اسم العميل كمفتاح ثانوي.





نهاية المحاضرة

Any Questions